



集合 AI ENC, AEC, USB 多功能的语音处理模组

一， 产品概述：

AU-48 是一款重新设计和全面升级的语音处理模组,可以快速的兼容替代上一代型号 A-47，并具有更优异的性能和更全面的接口。

AU-48 可接入所有目前所有全双工通话设备，无论是模拟输入输出的设备，或只有 USB 端口的设备，AU-48 都可以方便的接入和发挥效果。并且可以根据需要选择模拟麦克风输入以及数字麦克风输入（按固件不同而不同端口输入）

AU-48 具有强劲的拾音降噪功能（AI ENC），可以对除人声之外的所有声音进行压制，比如风扇声，空调声，拍打敲击声，汽车鸣笛声，金属器件掉落声，甚至拍打麦克风本身，风对着麦克风直接吹等等，这些噪音都可以在拾取时压制消除，只保留人声语音部分。

AU-48 在超强降噪的同时，还具有非常优异的全双工通话消回音（AEC）功能,可以消除高达 100DB 的喇叭回音，能很好的解决以往喇叭和麦克风靠的太近，喇叭音量很大而回音无法消除的问题，并保持非常好的全双工流畅度。

AU-48 采用邮票半孔方式，体积小巧（长 23mm,宽 20mm）。在已成型的产品中，可采用 SMT 方式嵌入到主板上,利同时借助 AU-48 的 DAC 和 ADC 功能,可极大简化音频电路设计，解决诸多噪音，杂音，回音，等等问题，简洁高效，功能足够强大。

二， 应用领域：

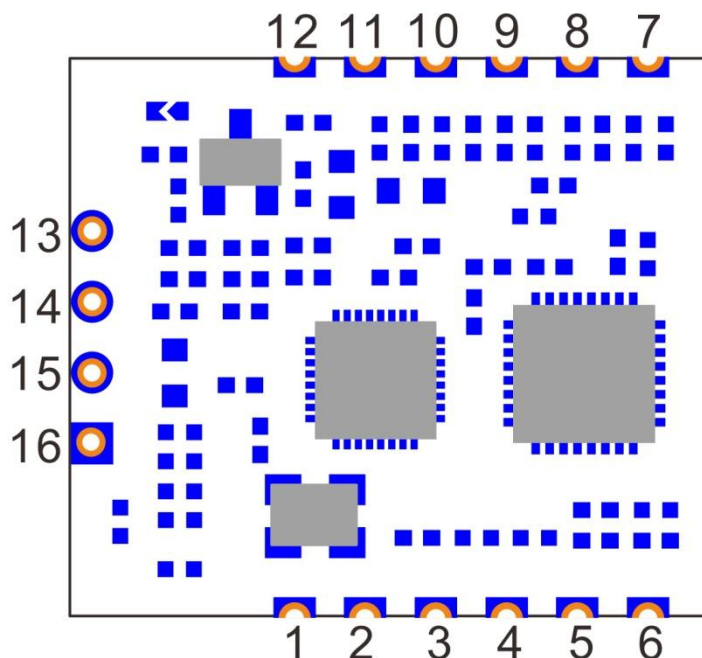
主要应用各类音频通话产品，安防监控，楼宇通话，会议设备，远程报警，智能工牌，双分区通话等等。能方便快捷的与各类音频拾取系统连接。

- ※ 智能小区，别墅门禁，智能家居通话对讲系统。
- ※ 车载蓝牙通话系统，车载语音识别智能设备。
- ※ 智能远程多媒体教育通话系统，企业远程会议设备。
- ※ 矿山矿井呼叫报警系统，银行客服通话系统，安防通话设备。
- ※ 录音笔，采访记录设备，摄像机，录音机，监控拾音设备。
- ※ IPC摄像头设备，可视门铃设备。
- ※ 笔记本产品，平板电脑，智能手机，对讲机产品。
- ※ 停车场/公共场所的门卡，自助服务系统的通话对讲。
- ※ 家用带通话，监护通话，老人小孩，宠物监护仪等产品。
- ※ 监狱/医院呼叫服务通话系统。
- ※ 智能工牌，双分区翻译设备，双定向拾音设备等等。

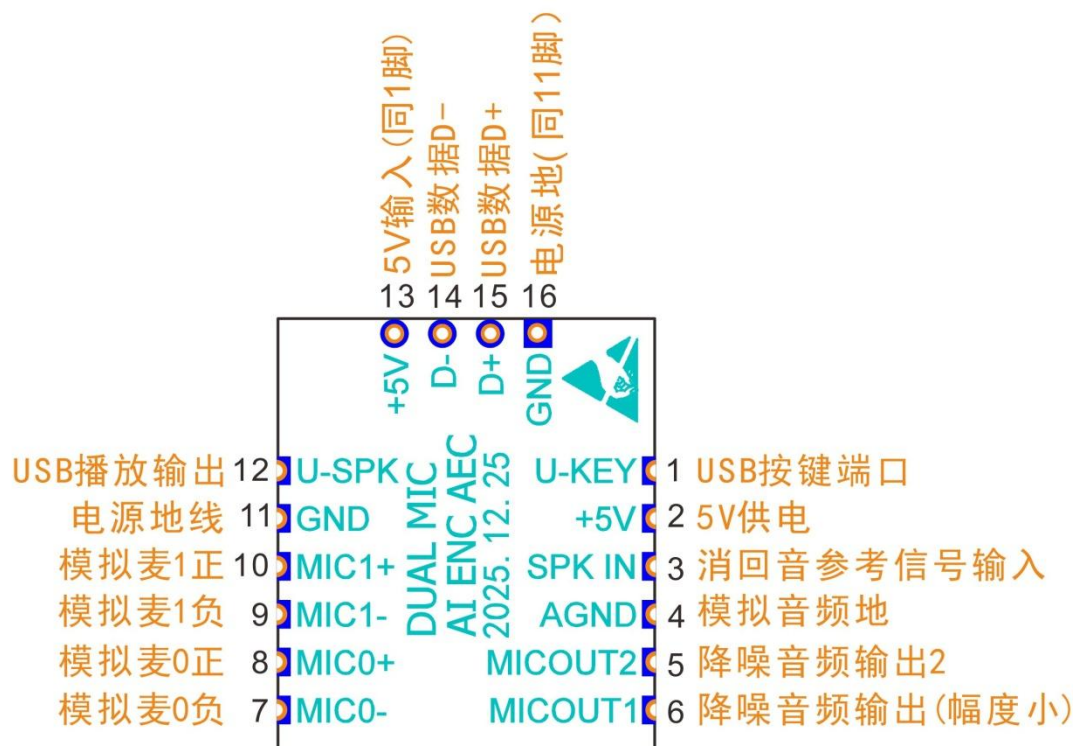


三，外形框图及端口脚位定义说明

1，模组外形及 SMT 邮票孔接口定义说明



模块外形及功能端口示意图 正面（TOP）



模块外形及功能端口示意图 背面（BOTTOM）



2，模块邮票半孔端口定义说明（后文简称为半孔端口）：

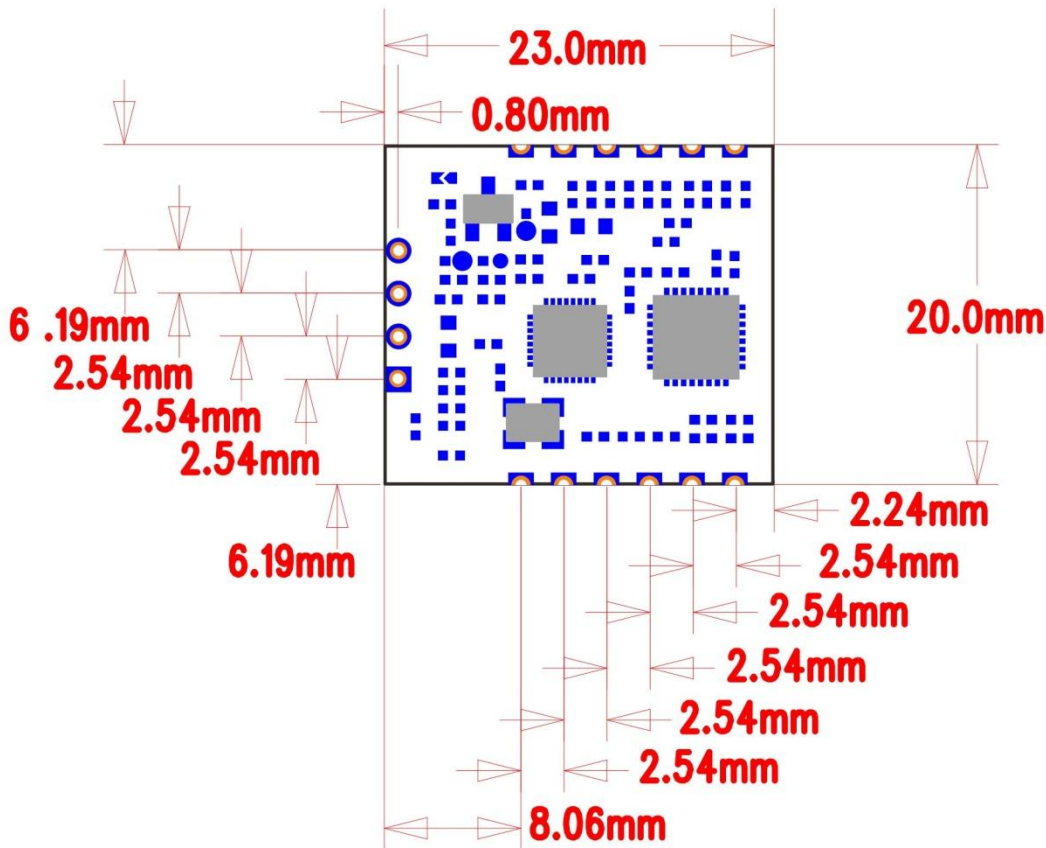
脚位	功能定义	说明
1	U-KEY	USB 按键端口，在接入 USB 模式有效，通过电阻分压区分按键
2	+5V	5V 供电输入（特别模式下，可以接入 3.3V）
3	SPK IN	消回音模拟音频参考信号输入，接在设备功放输出端或输入端
4	AGND	模拟音频地线
5	MICOUT2	消回音降噪后的模拟音频输出，可高阻抗耳塞直接收听。
6	MICOUT1	消回音降噪后小信号输出（兼容 A47 的默认中距离信号幅度）
7	MIC0-	主模拟麦克风负极输入
8	MIC0+	主模拟麦克风正极输入
9	MIC1-	次模拟麦克风负极输入
10	MIC1+	次模拟麦克风正极输入
11	GND	电源地线
12	U-SPK	USB 播放音频输出,接入 USB 模式有效。
13	+5V	USB 5V 供电（与 1 脚端口相同）
14	D-	USB 数据端口 D-
15	D+	USB 数据端口 D+
16	GND	USB 地（与 11 脚端口相同）

端口功能补充说明

- (1), 2 脚和 13 脚都是 5V 供电的输入，二选一使用，都可以完成供电。
- (2), 1 脚和 12 脚在非 USB 模式接入时，可以悬空不用接任何线路。
- (3), 主麦克风和次麦克风可以任选一路接入，或同时接入都可以工作。
- (4), 5 脚输出信号幅度默认为低阻抗，可以耳塞直接听到 MIC 降噪后的音频。
- (5), 6 脚输出为 5 脚经过分压电阻 12KR 降低后的音频，与 A-47 模组的默认中距离程序信号幅度接近。
- (6), 13,14,15,16 脚为 USB 模式使用，在非 USB 模式时，可以空置不接任何线路。



四， AU-48 模组尺寸规格



半孔焊盘尺寸：长1.5mm 宽0.75mm

半孔焊盘长为 1.5mm 宽为 0.75mm

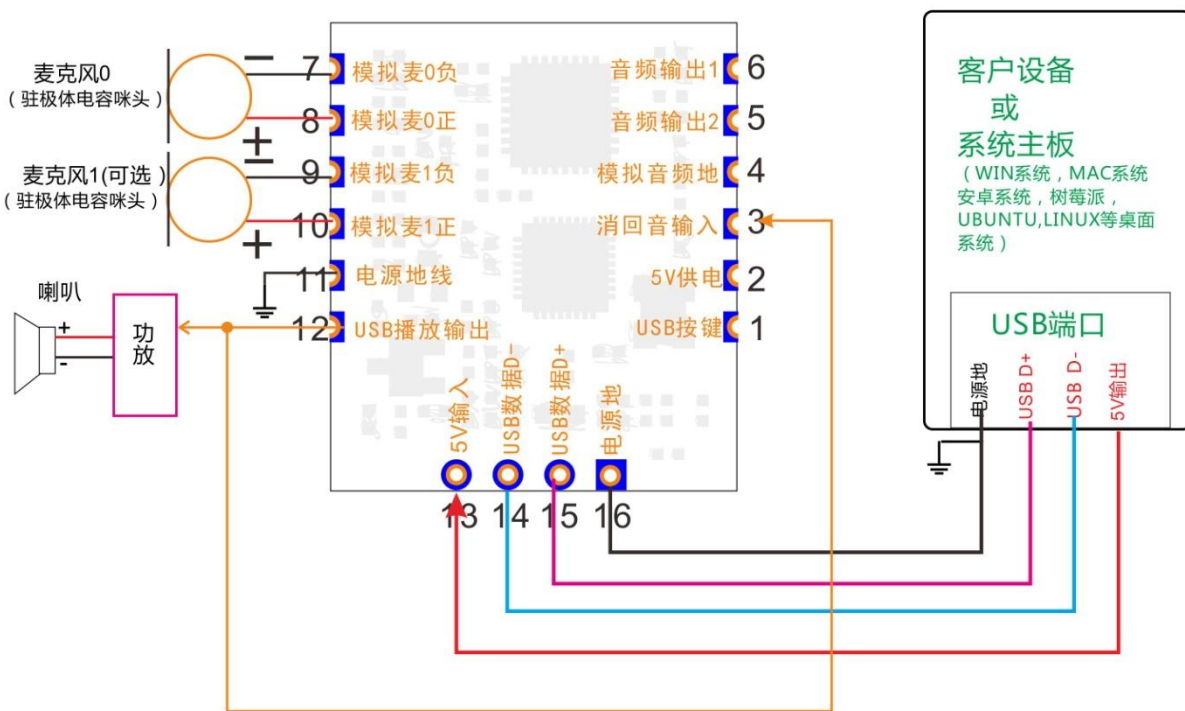
五， 模块电气性能指标：

- ※ 输入电压：端口 1 直流+4.5V~+5.25V
- ※ 工作电流：静态电流 65mA-80mA
- ※ MIC OUT2 模拟音频差分输出端信噪比(SNR)105dB,最大输出幅度 1.07Vrms.
- ※ U-SPK 模拟音频差分输出端信噪比(SNR)105dB,最大输出幅度 1.07Vrms.
- ※ SPK_IN 模拟参考音频单端输入端口阻抗 30KΩ，输入信号最大幅度 1.5Vrms.
- ※ MIC 模拟音频(包含差分 and 单端)输入端口阻抗 30KΩ，输入信号最大幅度 1Vrms.
- ※ MIC IN 模拟音频差分音频输入动态范围 104dB，信噪比(SNR)98.7 dB。
- ※ MIC IN 模拟音频单端音频输入动态范围 100dB，信噪比(SNR)97 dB。
- ※ 麦克风录音拾取范围:10cm-800cm（不同固件参数距离不同）。
- ※ 回音消除指标:100db
- ※ 可消除回音空间延迟时间:100mS
- ※ 最佳状态,有效降噪指标：45dB-90dB (AI 固件降噪下)
- ※ 工作温度：-20℃~70℃



六， 回音消除应用设计说明及系统连接框图：

1， 模拟麦克风+USB 连接通话（模式一）

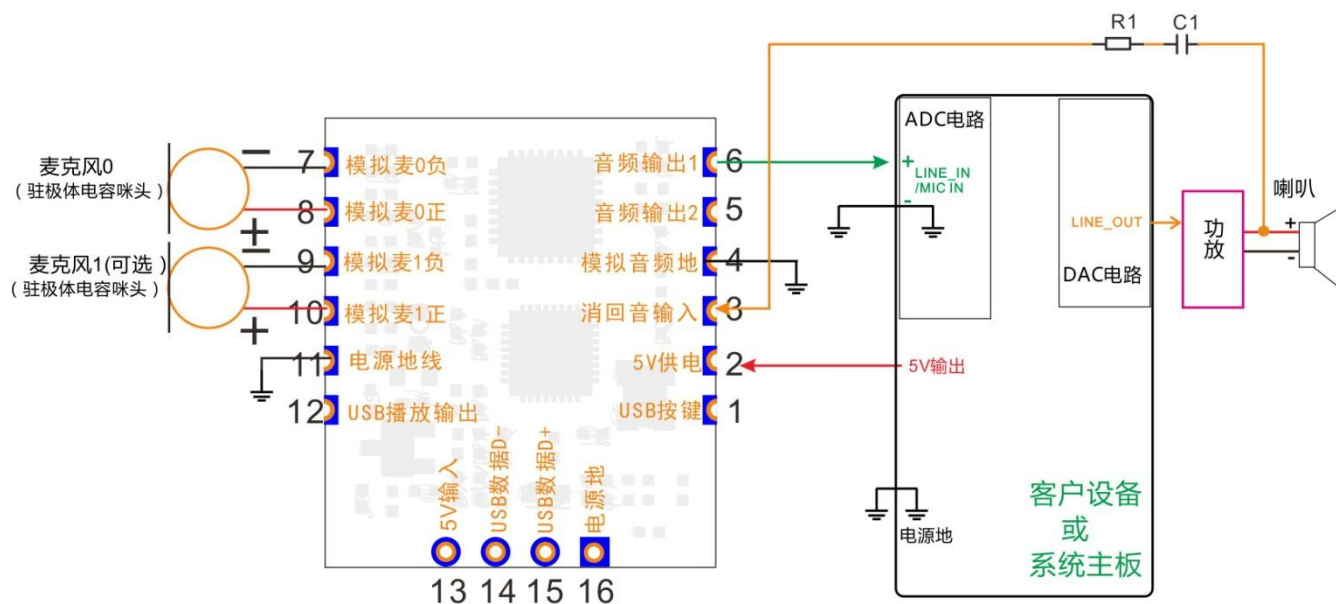


此模式为比较简单方便的连接模式，不管客户设备是成品还是半成品的情况下，只需要具备USB接口，在WIN系统，安卓系统，常用LINUX桌面系统，即可免驱接入。

消回音参考信号由功放输入端取值，由于输入端是小信号，因此可以直接从12脚U-SPK音频输出直接连接到模组的3脚SPK IN消回音参考输入端口。

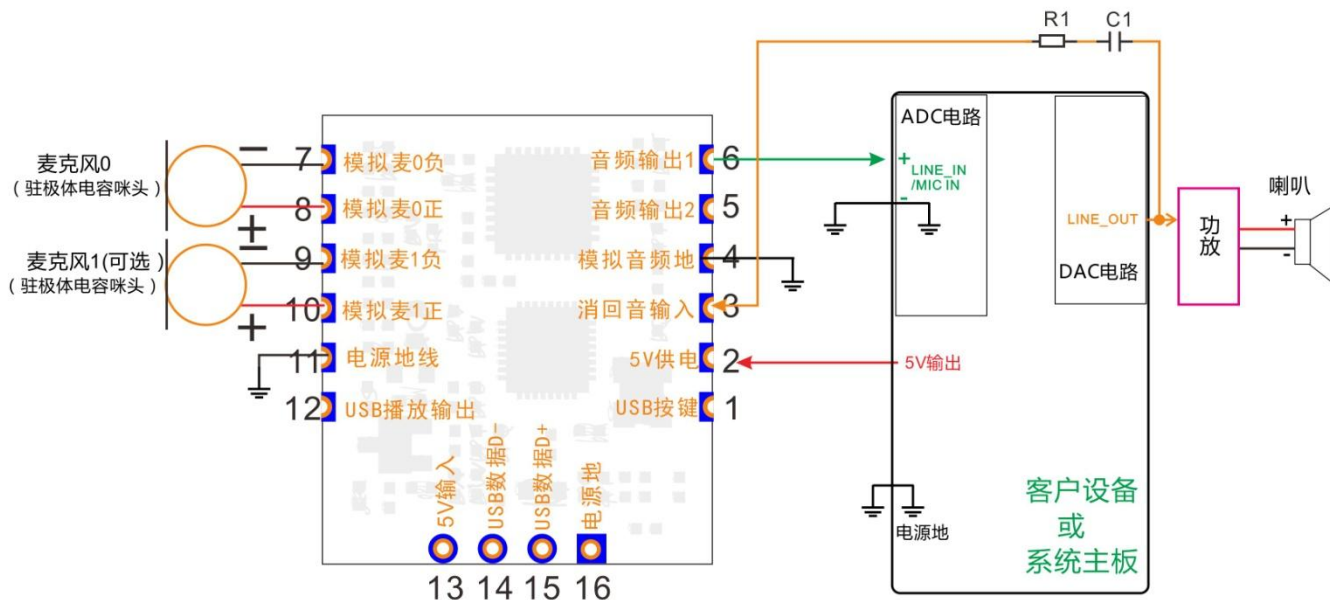


2，模拟麦克风+模拟输入输出连接通话方式（模式二）



此模式可以适配绝大部分通话设备主板的模拟输入和输出方式。

AU-48 的 MIC OUT 是单端输出端口，后端可以根据实际输入端口而选择连接方式。而参考信号则与模式一相同，接在功放后端，并且需要注意 C1 和 R1 电阻的匹配。



同样在此模式下，也可以把参考信号接在功放的功放输出的前端，在不确定功放输入端信号幅度时，可以考虑预留 C1 和 R1 阻容。

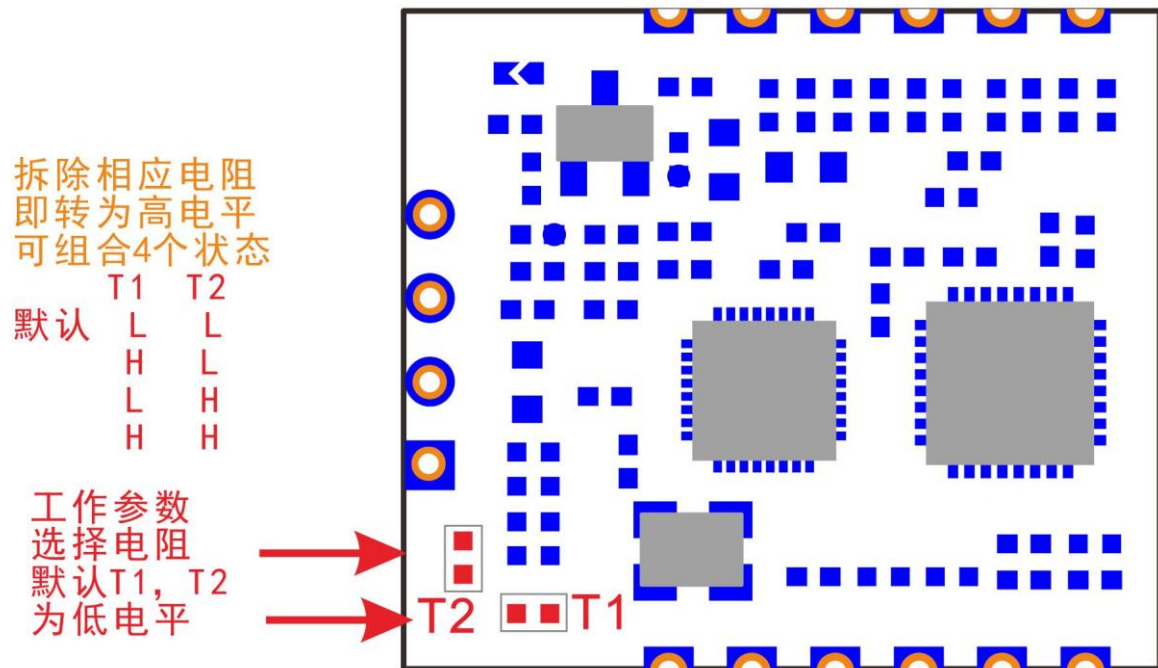
常规情况下 C1, R1 可以无需设置，直接连接到模组的 LINE IN。



七、模块内置不同工作参数切换说明

AU-48 为了方便兼顾不同产品及环境的应用，需要不同的麦克风拾音距离，及输出音量幅度大小，在模组上预留了参数电阻 T1，T2 。

默认方式下，电阻 T1,T2 为下拉低电平电阻。通过拆留 2 个电阻的组合方式，可以得到 4 组不同的工作增益参数。分别是低低，低高，高低，高高。

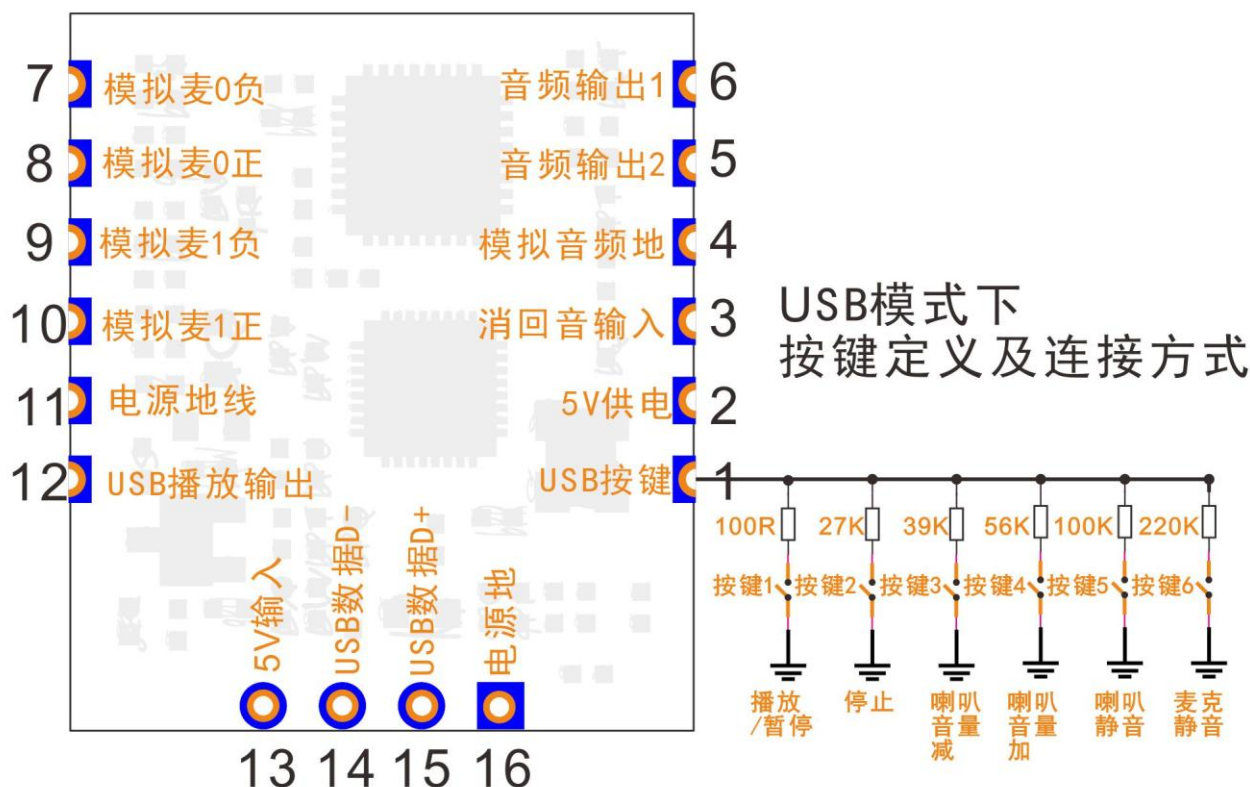


T1 T2 在默认状态时处于低电平，默认为中距离参数。四种参数排列如下

- 默认留 T1=低 留 T2=低 ：中距离工作参数（拾音距离 0.5-2 米）
- 拆 T1=高 留 T2=低 ：近距离工作参数（拾音距离 0.1-0.2 米）
- 留 T1=低 拆 T2=高 ：远距离工作参数（拾音距离 0.5-5 米）
- 拆 T1=高 拆 T2=高 ：超远距离工作参数（拾音距离 0.5-8 米）



八， USB 模式下按键设定连接方式



AU-48 在 USB 模式下，同时具有按键的需求时，可以根据上图的连接方式增加轻触按键。

AU-48 的按键采用电阻分压检测方式，轻触按键设置不同的阻值可以得到不同的按键功能效果。

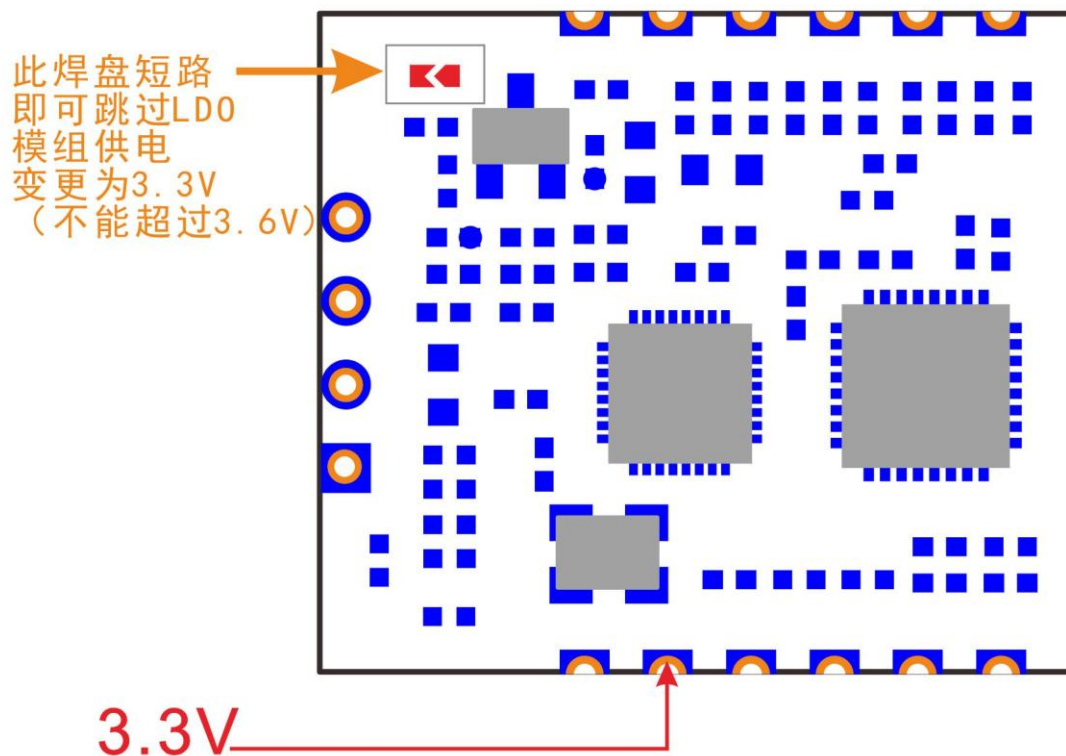
共计 6 个功能按键，不必同时安装，可以根据需要，而选择其中的使用。

对应的功能阻值如下：

播放/暂停	=100R
停止	=27K
喇叭音量减	=39K
喇叭音量加	=56K
喇叭静音	=100K
麦克风静音	=230K



九， 主供电采用 3.3V 的特殊模式设定



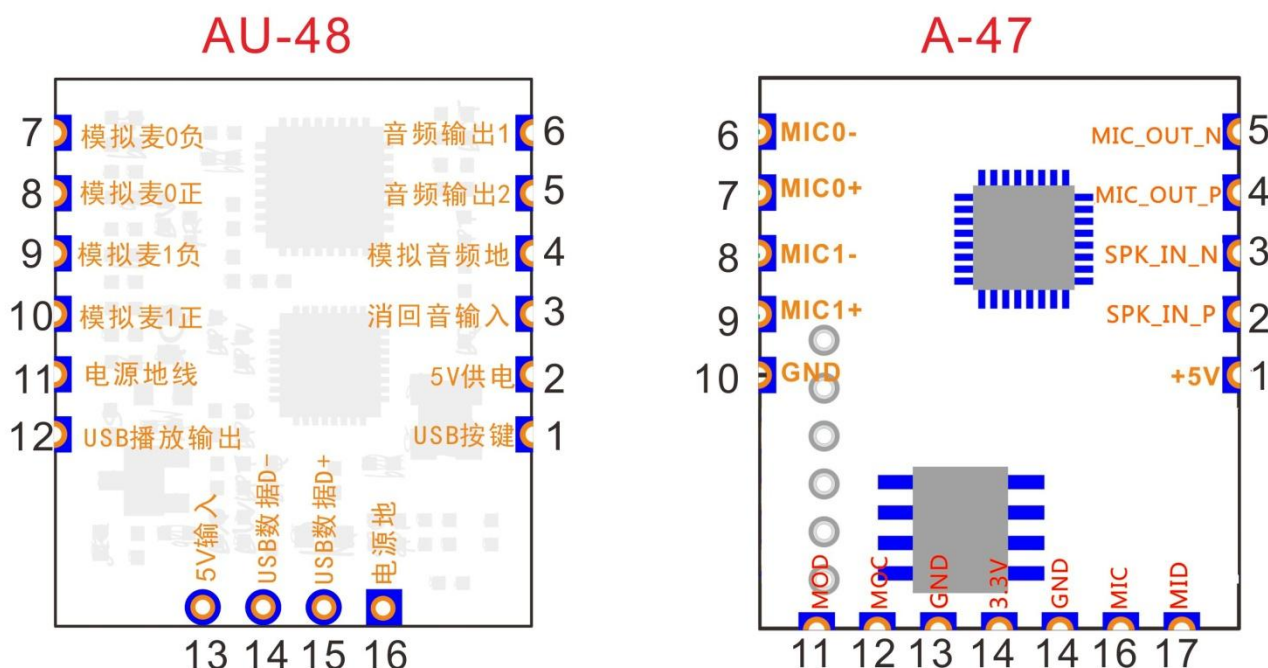
当部分主板及设备，不具备 5V 电压供电的情况下，可以通过此模式，AU-48 的供电电压设置为 3.3V。

此模式是通过模组上预留的跳线焊盘实现，当把焊盘短接时，即跳过模组上的 LDO 稳压芯片，把模块的核心工作电压端口连接到外部电源输入端口。

采用此模式时，请特别注意供电的稳定，电压不能超过 3.6V，不能低于 3V。



十， AU-48 对应 A-47 的脚位兼容说明



AU-48 的脚位在功能及尺寸上，可以兼容 A-47 模组的基本功能使用，除了提升了降噪能力及消回音能力之外，还增加了 USB 模式功能，及多组参数的切换使用。

AU-48 的端口引脚 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11, 可以无缝的对接 A-47 的 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 端口引脚。在贴片时,可以完全的兼容安装位,余下的其他端口脚位,则不能直替用,无需焊接及连线。

其中需要注意的是 A-47 的 2,3 脚端口是差分输入,而 AU-48 的 3,4 脚是单端方式输入,两者连接可无需改动线路。

然后 A-47 的 4,5 脚端口是麦克风降噪之后的输出差分端口,而相对应 AU-48 的 5,6 是 2 个单端音频输出.因此在 AU-48 替换 A-47 时,只需要选择 5 和 6 其中一个端口使用就可以,默认选用 AU-48 的 6 脚输出,此信号幅度与 A-47 的中距离幅度接近,而当需要大信号幅度输出时,则可以选用 AU-48 的 5 脚端口。

互换时脚位对应关系如下

AU-48		A-47
端口 2 = 5V 输入	→	端口 1 = 5V 输入
端口 3 = SPK IN	→	端口 2 = SPK IN P
端口 4 = AGND	→	端口 3 = SPK IN N
端口 6 = MIC OUT1	→	端口 5 = MIC OUT N
端口 7 = MIC0-	→	端口 6 = MIC0-
端口 8 = MIC0+	→	端口 7 = MIC0+
端口 11 = GND	→	端口 9 = GND



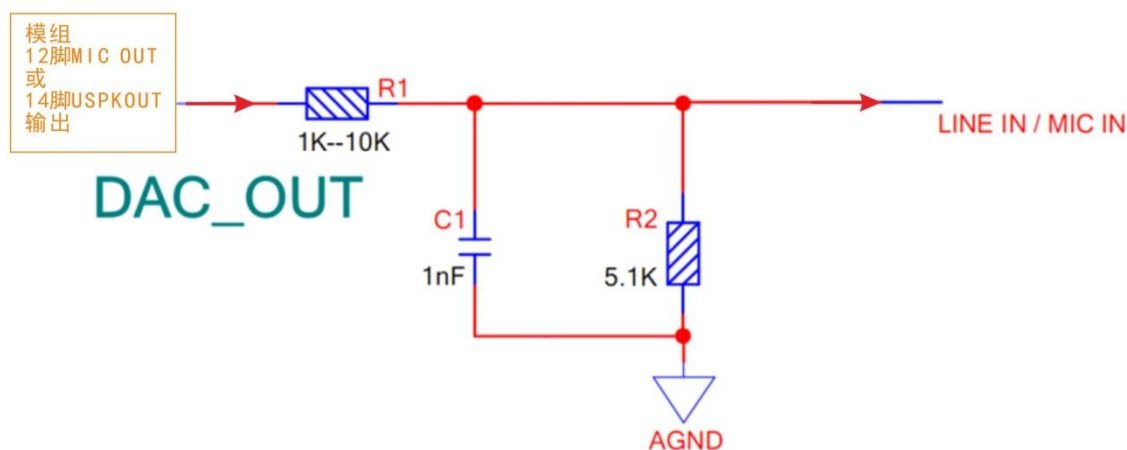
十一、模拟输出端口使用说明

AU-48 的 2 组模拟输出差分端口 5 和 6 及 12, 分别是麦克风降噪后的输出以及 USB 下行播放音频信号。

端口 5 和 12 这 2 组信号输出幅度有效值为 $1V_{rms}$ ，为低阻抗输出方式，可以直接驱动耳机听到声音。

因此当接入后端音频设备为小信号时，需增加阻容分压电路，适配后端的信号幅度。

为更完善的适配下一级的信号，可以对 12, 14 脚输出增加下图所示参考（R1 阻值可选 1K-10K，C1, R2 为可选）



以上方式是防止后级放大电路输入上限比较小，造成信号失真堵塞。

当后级放大电路为差分输入方式时，只要把差分的负极，与模组的音频地相连，正极与模组输出相连。